**UJIAN TENGAH SEMESTER GASAL 2012/2013**
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**
**UNIVERSITAS GADJAH MADA**

Matakuliah Fisika Statistik
Fakultas MIPA
Universitas Gadjah Mada
Kamis 1 November 2012, Waktu : **100 menit**
Sifat Ujian: **Tidak Boleh Membuka Hp dan Laptop/Tablet**
**Buku terbuka dan boleh menggunakan Kalkulator.**
Pengampu: Fahrudin Nugroho, Ph.D

3

1. Berdasarkan pemahaman fisika statistik yang sudah anda peroleh, sebutkan dan jelaskan langkah-langkah untuk memperoleh formulasi entropi, potensial kimia, dan kapasitas panas volume konstan, untuk suatu gas yang berada dalam wadah bervolume $V$ dengan menggunakan ensambel makrokanonik.

2. Tinjau suatu sistem gas ideal non relativistik dalam ruang berdimensi sembarang $d$. Sistem gas ideal ini berada dalam suatu ruang yang tertutup bervolume $V$, tetapi dindingnya dapat melewatkan energi panas (sistem tertutup). Dengan memakai metode ensambel kanonik, carilah persamaan energi dalam dan persamaan keadaan untuk sistem ini.

3. Sebuah partikel Brownian bergerak diantara dua buah kotak berhingga identik dua dimensi, yang dipisahkan oleh sekat sangat tipis berlubang tepat ditengahnya (panjang dan lebar kotak adalah $x$ dan diameter lubang $d$). Jika jumlah keadaan mikroskopiknya diasumsikan hanya bergantung secara linear terhadap luasan kotak.
   a. Sketsalah sistem tersebut
   b. Formulasikan entropi dari sistem
   c. Jika energi dalamnya konstan, formulasikan dan sketsalah Energi bebas dari sistem tersebut, jelaskan pula secara kualitatif kedaan gerak dan peluang menemukan partikel berdasar hasil formulasi yang anda peroleh.

4. Dua buah sistem statistik saling bebas, sebut saja sistem 1 dan sistem 2, keduanya mempunyai $N$ buah tingkatan energi. $m_1$ dan $m_2$ adalah paket/kuanta yang terdistribusikan pada level-level tersebut ($m_{1,2}>>1$). Energi dari kedua sistem sebanding dengan jumlah kuanta masing
   $$E_1=\alpha_1 m_1 \text{ dan } E_1=\alpha_1 m_2 \qquad (\alpha_1,\alpha_2>0)$$
   a. Jelaskan bahwa jumlah keadaan yang mungkin untuk setiap sistem adalah
   $$\Omega(m_{1,2},N)=\frac{(N-1+m_{1,2})!}{m_{1,2}!(N-1)!}$$
   b. Hitung entropi keduanya.
   c. Jika kedua sistem kita tempelkan dan terjadi kesetimbangan antar keduanya tanpa terjadi pertukaran kuanta, rumuskan hubungan $\alpha_1,\alpha_2$, $m_1$ dan $m_2$ dalam keadaan setimbang tersebut.

==========Selamat Mengerjakan, Jangan Lupa Berdoa==========